

|                           |      |         |     |        |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 序内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 1 R 13/40             | B    | 7354-5E |     |        |
| 9/09                      | A    | 6901-5E |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

|              |                   |          |  |
|--------------|-------------------|----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願平6-321264       | (71) 出願人 | 392030737<br>ザ ウィタカー コーポレーション<br>アメリカ合衆国 デラウエア州 19808<br>ウィルミントン ニューリンデンヒル ロ<br>ード 4550 スイート 450 |
| (22) 出願日     | 平成6年(1994)11月30日  | (72) 発明者 | ウィリアム・フランシス・フォリー<br>アメリカ合衆国 ペンシルバニア州<br>17037 ニュー カンバーランド エバー<br>グリーン ストリート 307                  |
| (31) 優先権主張番号 | 0 8 / 1 5 9 9 0 3 | (74) 代理人 | 日本エー・エム・ピー株式会社   |
| (32) 優先日     | 1993年11月30日       |          |  |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)           |          |  |

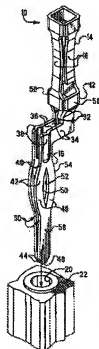
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電気端子

## (57) 【要約】

【目的】 一定板厚の金属板から形成できると共に、スルーホールへの低挿入力且つ充分な保持力を有する電気的接続が得られる端子の提供。

【構成】 電気端子10は、接触部14の一端から対向して延びると共に互いに離隔した1対の脚30を有するピン部16を具える。各脚30には、スロット50により分離された1対の円弧状の梁部48が形成される。梁部48はコンプライアント部42を構成し、その最外縁の横断面寸法はスルーホール20の径より大きい。コンプライアント部42がスルーホール20に挿入されると、梁部48が離隔する方向及び脚30が離隔する方向にスルーホール20の内壁を押圧する力が生じる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端に相手コンタクトとの接触部を有すると共に他端に基板のスルーホールに挿入されるピン部を有し、該ピン部にその長手方向に延びるスロットにより分離された1対の梁部からなり前記スルーホールの内壁に係合するコンプライアント部を形成した電気端子において、

該端子は、一定の板厚の金属板を打抜き加工及び曲げ加工して形成され、

前記ピン部は、前記接触部的一端から略同方向に延出する、互いに離隔した1対の脚からなり、

該脚の各々は、前記コンプライアント部を有すると共に略平坦に形成されたことを特徴とする電気端子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電気端子、特に基板のスルーホールに挿入されるピン部を有する電気端子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電気コネクタの分野では、コネクタハウジングの通路部に固定される種々の端子が知られている。これらの端子は、相手コネクタの相手コンタクトと嵌合するためにコネクタの嵌合面に露出する接触部を有する。更に、コネクタが基板の表面に取付けられる際に、基板の対応するスルーホールに挿入するためにハウジングの嵌合面の反対側から延びる細長い部分を有する。スルーホールへの挿入後、かかる複数の細長い部分即ちピン部は、スルーホールの側壁又はスルーホールの入口を囲む円環状パッドにめっきされる導電材料に一括して半田付けされ、基板の各回路との電気的な接続を形成する。

【0003】 充分に挿入した際にスルーホール内に収容される部分に沿って圧縮ばね部をピン部に形成することは公知である。この圧縮ばね部により、隙間のない電気的接続を形成するスルーホールのめっき材料に対して直接、機械的係合を与える圧入が達成できる。また、かかる圧縮ばね部は、半田付け作業に先立ってコネクタを基板に保持させる保持メカニズムとして作用するので、クランプ又は他の工具は不要である。

【0004】 かかるコンプライアントピン部（圧縮ばね部）の1つが米国特許第3,634,819号公報に開示されている。コンプライアントピン部には種々の実施例があるが、これらは全て、挿入される基板のスルーホールの内径より大きな有効径を有する部分を形成するために、1対（2本）以上の互いに離隔した脚部を有するという点で共通する。挿入の際に、互いに離隔した脚部はスルーホールの内壁により互いに接近する方向に押圧される。その後、充分なばね力を伴った圧縮力により、脚部は挿入後のスルーホールの壁に外側へのばね偏倚を連続的に与える。脚部は、断面円形の材料を平坦にした後に、平

坦化された部分に細長いスロットを打抜くか、又は平坦な材料に細長のスロットを打抜くことにより形成される。別の方法では、平坦な材料を打抜いて上部及び下部の端子部を一体的に結合する2本又は3本の脚部を形成する。次に、これらの脚部を緩やかに湾曲させて材料の平面から外側に突出させる。その後、打抜かれた材料は、湾曲した脚部が半径方向外側へ突出すると共にスルーホールに挿入する際には半径方向内側へ圧縮されるように、筒状に巻取られる。同様のコンプライアント部は、米国特許第4,655,518号、同第4,824,380号、同第5,106,328号の各公報に見出される。

【0005】 別のコンプライアントピン部は、米国特許第3,400,358号公報に開示されている。それは1対の外側へ湾曲したワイヤ半体が両端で共に溶接されたものであり、外側へ湾曲した部分が共通のスルーホールに挿入される。ワイヤの対向面は、溶接を容易にするために少なくとも端部で平坦にしてもよい。

【0006】 また、米国特許第5,004,426号公報には、互いに隣接する平坦な構造の1対のコンタクトが開示されている。このコンタクトは、基板の共通のスルーホールに挿入するための隣接するピン部を有すると共に相手コンタクトと嵌合するために反対側の端にチューニングフォーク形のコンタクト部を有する。このため、基板から相手コンタクトまで冗長な回路を形成する。ピン部は、内壁が半田コートされたスルーホールに挿入する際に圧縮可能なコンプライアント部を有する。

【0007】 米国特許第4,186,982号公報には、最初に円形又は正方形又は長方形の断面を有する中実のピン部に形成されたコンプライアントピン部が開示されている。その一実施例のコンプライアントピン部は断面が正方形の材料から形成される。この材料は、最初にある限定された長さに沿って切断して軸方向に延びるスロットを形成することにより1対の脚部を画定する。次に、切断された脚部を切断平面に沿って横方向に曲げ加工（フォーミング）することにより、切断平面内で脚部を互いにオフセットさせる。オフセットされた脚部が基板の開口に挿入される際に、脚部の対角線方向の両端に位置する角が開口の内壁と係合すると、オフセットされた脚部は、切断平面に対して直交する強い力の成分が対向する切断面に加わるので、切断平面に沿って互いに接近するように押圧される。このため、開口の内壁に脚部により印刷される強いばねの加力が発生する。この力は充分に強いので、その後の半田付けを要することなく、単独でめっき層に対する隙間のない電気的接続が得られる。従って、基板に対して機械的及び電気的に得られる接続が得られる。

【0008】 米国特許第3,997,237号公報及び同第4,066,326号公報には、2つの切断平面に沿って形成され、スルーホールに挿入する際に互いに抗すると共に互いに沿って押圧される3本の脚部又はフィン部を含むコンタ

クトが開示される。米国特許第4,230,384号公報には、平板から形成され、ある限定された長さの軸方向に沿って延びるスリットにより1対の脚部を形成したコンプライアントピン端子が開示されている。脚部は互いに反対方向に振られ、振り部を形成する。振り部は、スルーホールに挿入される際に回転し互いに接近するように押圧され圧入（締め込み）する。

【0009】米国特許第4,684,203号公報に開示された端子のピン部には別体の部品が組付けられている。この部品は、ピン部に取付けられと共にピン部の長さ方向に沿って延び、断面が円弧状の1対のばね腕を有する。1対のばね腕は、互いに反対方向且つ外側に湾曲し、スルーホールに挿入される際にその間のピン部に向かって押圧される。更に、1対のばね腕は平坦な断面を有し、スルーホールの内壁に対して外向きのばね力を生成する。

【0010】更に、米国特許第4,780,958号公報には、一定の板厚の平板から打抜かれ、基板のスルーホールに挿入するために管状構造のコンプライアントピン部を有する、管状に曲げ加工されたコンタクトが開示されている。ここで、露出した接触部は、基板から延びてワイヤラッピングされるポストを具備する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】基板のスルーホールに挿入可能なピン部とは反対側の端にリセプタクルコンタクト部又はソケットコンタクト部を有するコンタクトが存在する。かかるリセプタクルコンタクト部は、ポスト又はピン受容域の周囲に配列した4本のばね腕を有し、相手コンタクト部材のポストの4側面で係合することができる。かかる構造は、金属板を打抜いて指状構造に曲げ加工することにより形成される。金属板は、曲げ加工を可能にするために限定された板厚を有する必要がある。ピン部は、リセプタクルコンタクト部を形成するのに好適な板厚より厚い材料から製造されねばならない。このため、一般的に金属板は、大きく異なる複数種類の板厚の半体になるように切割される。こうして、リセプタクルコンタクト部は例えば約0.1mmの板厚を有し、ピン部は例えば約0.64mmの板厚を有する。

【0012】板厚が異なる部分を有する異形材はコスト高となるので、一端にリセプタクルコンタクト部を有すると共に他端にスルーホールに挿入するためのコンプライアントピン部を有する端子を、一定板厚の金属板から製造できることが望ましい。

【0013】また、挿入に要する力を低減しながらも充分な保持力が得られ、半田付けを要することなく、スルーホールのめっき層との間に確実な電氣的接続が得られる端子が望ましい。かかる端子は、半田を取除いたり、再び半田付けしたりすることなく交換が可能になる。

【0014】従って、本発明は、上述の問題点を解決する端子、即ちコンタクト部及びコンプライアント部を有

し、一定板厚の金属板から形成できる電気端子を提供することを目的とする。

【0015】また、本発明は、低挿入力且つ充分な保持力を有する電氣的接続が得られる電気端子を提供することを第2の目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の電気端子は、一端に相手コンタクトとの接触部を有すると共に他端に基板のスルーホールに挿入されるピン部を有し、該ピン部にその長手方向に延びるスロットにより分離された1対の梁部からなり前記スルーホールの内壁に係合するコンプライアント部を形成した電気端子において、該端子は、一定の板厚の金属板を打抜き加工及び曲げ加工して形成され、前記ピン部は、前記接触部の一端から略同方向に延出する、互いに離隔した1対の脚部からなり、該脚部は、前記コンプライアント部を有すると共に略平坦に形成されたことを特徴とする。

【0017】端子は、一端に接触部を有すると共に他端に基板のスルーホールに挿入されるピン部を有し、スルーホール内に圧入を形成するために挿入時に圧縮されるコンプライアント部をピン部に有する。接触部及びピン部の間に形成される本体部は、対向し且つ離隔された少なくとも2本の側部を含む。ピン部は、本体部の各側部から自由端と共に延びる2本の脚部により形成される。各脚部は略平坦な形状を有し、脚部を本体部の各側部に結合する過渡部を含む。このため、過渡部は、少なくとも本体部の位置で離隔される。脚部に沿ったコンプライアントピン部は、自由端から離れた位置でスロットにより分離された1対の円弧状の梁部を有する。コンプライアント部の最外縁間の距離は、ピン部が挿入される基板のスルーホールの直径よりも大きい。2本の脚部のコンプライアントピン部は互いに対向し、スルーホールへの挿入前において最初は離隔されている。これにより、各コンプライアントピン部の円弧状の梁部は、スロットの位置で共に圧縮可能になり、梁部の外縁がスルーホールの内壁に係合する際に内壁に向う第1の方向にばね偏倚を生成する。脚部のコンプライアントピン部は互いに接近する方向に押圧され、離隔された過渡部に於いて第1方向と直交する方向にばね偏倚を生成する。端子の過渡部は、本体部の対向する側部から互いに向って収束するように傾斜する。

【0018】本発明の端子は、コネクタの嵌合の際に嵌合部の如き一端に相手端子の相手コンタクト部と嵌合する接触部を有する。また、基板のスルーホールに挿入するためにコネクタハウジングの取付面から延びるピン部を有する。端子は、一定の板厚の平板から打抜かれ、本体部と、本体部から共に延びるとともに互いに離隔した1対の脚部とを有する。打抜き後、端子がフランクから曲げ加工（フォーミング）され本体部が矩形に曲げ加工されると、脚部は互いに対向する。

【0019】各脚部は、最初に円弧状の外縁を有し軸方向に所定長さを有する幅広部を含むように打抜かれる。同時に、軸方向に所定長さを有する槽口状のスロットが脚部に沿って打抜かれ、スロットの両端で結合すると共にスロットの中間で離隔する梁部を画定する。1対の脚部は、最初は離隔しており、端子の曲げ加工が完了した本体部から延びる。各脚部の円弧状の梁部は、略平行な平面内に配置される。離隔した円弧状の梁部の対は、各梁部の最外縁で有効径を画定する。この外縁は、端子が挿入されるスルーホール径より大きい。スルーホールに挿入される際、脚部は互いに接近する方向に移動する。円弧状の梁部の対は、その最外縁がスルーホールの内壁と係合すると同時に、所定のばね力を生成し、スルーホール内に圧入状態を生成する。

【0020】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の好適実施例について詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の一実施例の端子を、挿入される基板のスルーホールと共に示した斜視図である。端子10は、本体部12、接触部14及びピン部16を有する。本体部12及び接触部14は導電性のコネクタハウジング（図示せず）の通路内に配置される。このため、接触部14は、嵌合部に沿って露出し、相手コネクタ（図示せず）の対応する端子の相手コンタクト部と電気的に嵌合する。図示の接触部14は、断面が箱形のリセプタクル部即ちソケット部を具備する。4本の円弧状のばね梁18の内面がリセプタクル部に挿入されたピン部材と係合する。

【0022】ピン部16は、コネクタハウジングの取付面から突出し、基板22にコネクタが取付けられる際に基板22のスルーホール20内に挿入される。ピン部16は、本体部12の対向する側面から延びる1対の脚部30からなる。1対の脚部30は、渡越部32で本体部12に連結されている。横断部34は、特殊な工具を要することなく、端子が配置されるハウジング（図示せず）に押圧されることにより端子の挿入を可能にする押圧面36を具える。好ましくは、横断部34の端部に連結された脚部40は、互いに反対の向きに凸となる、断面が円弧状の軸方向に延びるリブ38を形成することにより補強される。脚部40は、それに沿うコンプライアント部42を有すると共に、若干のばね付勢により好ましくは自由端44で収束する。このため、スルーホール20内にピン部の先端46を挿入することが容易になる。自由端44は、スルーホール20への挿入を更に容易にするために面取りが施されている。

【0023】各脚部40のコンプライアント部42は、スロット50より分離された緩やかな円弧状の1対の梁部48を有する。梁部48は槽口形状を有するで、各梁部48の内縁52及び外縁54は略等間隔を保つ。このため、各梁部48は一定の断面領域を有する。円弧状の梁部48は半径約2.54mmの外縁54を有すると共に半径約2.23mmの内縁52を有

する。円弧状の梁部48は、約1.04mmの長さを有し、約0.71mmの公称直径を有するスルーホールに挿入するために約0.89mmの幅を有する。スロット50は、例えば幅約0.28mmで長さ約1.34mmである。横断部34は約0.3mm離隔して形成される。渡越部32は、約0.46mm離隔した本体部12の対向する側面56を結合するために長さ約0.38mmにわたって分岐する。かかる端子を複数有するコネクタは、特殊な装置を要することなくコネクタを取付け得る。端子当り約2.3kqf乃至約6.8kqfの範囲の挿入力を有する。その結果、スルーホール20内での保持力は端子当り少なくとも約0.45kqfから約1.8kqfである。このため、スルーホール20内での端子10の充分な保持力が得られ、半田を使用しなくても長期間にわたって充分な電気的接続が得られる。

【0024】図2は、スルーホールに挿入後の図1の端子のコンプライアント部を示す斜視図である。スルーホール20に挿入する際に、脚部40は互いに接近する方向に押圧される。また、各脚部40の円弧状の梁部48の外縁54がスルーホール20の側壁とのめき層と係合すると、梁部48は互いに接近する方向に押圧され、1対の梁部48が存在する平面に沿って外向きのばね力F<sub>1</sub>を生成する。渡越部32は、互いに接近する脚部40の移動に抗し、脚部48の平面に対して直角の方向の外向きのばね力F<sub>2</sub>を生成する。

【0025】図3は、図1の端子の曲げ加工前のブランクの状態を示す平面図である。端子10は、最初に一定厚の金属平板から図示のブランク60に打抜かれる。この時点では、端子10の各部分は同一平面内に配置される。かかる平板は、例えばニッケル下地めっきの上に接合面が部分的に金めっきされ残余の部分に金フラッシュめっきされた、約0.2mmの板厚の3/4硬度のペリウム銅である。端部62は、中央横断部64から第1の方向に延びる。脚部66は、中央横断部64から第2の方向に延びる。中間部68は、ブランク60の板厚から突出し該平面に対して直角に曲げ加工されるのが好ましい。この結果、渡越部32は、端子10の曲げ加工の完了時には互いに接近する方向に内側に配置され、側面56が部分的に内部領域を囲む。2個のエンボス70は、ブランク60の平面から突出し互いに逆向きに形成されるのが好ましい。この結果、端子10の曲げ加工の完了時には脚部66から外方に突出する補強リブ38が形成される。

【0026】脚部40の外向きの主面58は、打抜き工程において最初の型により打抜かれるブランクの主面と一致するのが好ましい。この結果、打抜きにより生ずるバリは、向い合う主面の様に形成され、スルーホール20に挿入される際にその内壁のめき層と係合しない。また、端子のめき作業に先立って、従来の第2の機械加工によりバリを取除いてもよい。

【0027】以上、本発明の好適実施例について説明したが、本発明はその要旨の範囲内で種々の変形、変更が

可能である。

【0028】

【発明の効果】本発明の電気端子によれば、一定板厚の金属板から形成されると共に、基板のスルーホールに対して低挿入力且つ十分な保持力を有する電気的接続が得られる。即ち、スルーホールの内壁との係合時に、梁部の平面に沿った外向きのばね力と共に、各脚の平面に対して直交する外向きのばね力により係合強度を高め、電気的接続の信頼性が一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の端子を、挿入される基板のスルーホールと共に示した斜視図である。

\*【図2】スルーホールに挿入後の図1の端子のコンプライアント部を示す斜視図である。

【図3】図1の端子の曲げ加工前のブランクの状態を示す平面図である。

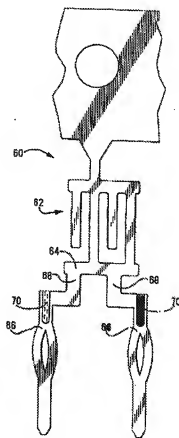
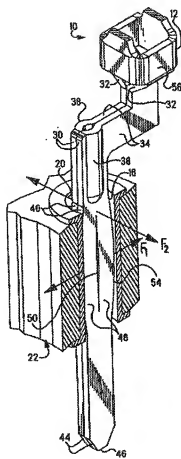
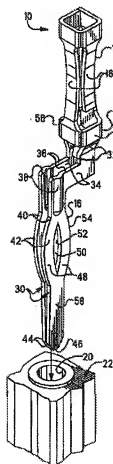
【符号の説明】

|       |           |
|-------|-----------|
| 10    | 端子        |
| 14    | 接触部       |
| 16    | ピン部       |
| 30    | 脚         |
| 10 42 | コンプライアント部 |
| 48    | 梁部        |
| 50    | スロット      |

【図1】

【図2】

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 グレゴリー・ゴードン・グリフィス  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
17013 カーライル カクタス ヒル ロ  
ード 360  
(72)発明者 デービッド・ヘンリー・ガター  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
17022 エリザベスタウン ベッカー ロ  
ード 185

(72)発明者 ウィリアム・エドワード・マクラスキー  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
17112 ハリスバーグ フォレスト ヒル  
ドライブ 2335  
(72)発明者 スティーブ・ロビンス  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
15601 グリーンズバーグ ノースウッド  
ロード 12  
(72)発明者 ブルース・ウェーン・シューマー  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
17019 ディルズバーグ フェアウェー  
ドライブ 141